

PCT/JP2004/007937

日 本 国 特 許 庁
JAPAN PATENT OFFICE

09.06.2004

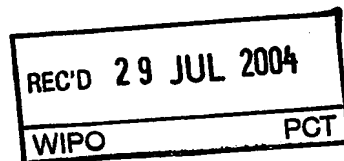
別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日
Date of Application: 2003年 6月10日

出 願 番 号
Application Number: 特願2003-165707
[ST. 10/C]: [JP2003-165707]

出 願 人
Applicant(s): オイレス工業株式会社
中越合金鑄工株式会社

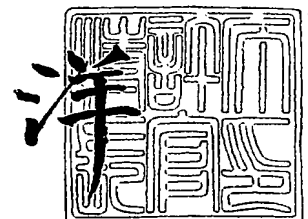


PRIORITY DOCUMENT
SUBMITTED OR TRANSMITTED IN
COMPLIANCE WITH
RULE 17.1(a) OR (b)

2004年 7月14日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

小 川



出証番号 出証特2004-3061019

【書類名】 特許願

【整理番号】 11-1185

【提出日】 平成15年 6月10日

【あて先】 特許庁長官殿

【発明者】

【住所又は居所】 神奈川県藤沢市桐原町 8 番地 オイレス工業株式会社藤沢事業場内

【氏名】 中丸 隆

【発明者】

【住所又は居所】 神奈川県藤沢市桐原町 8 番地 オイレス工業株式会社藤沢事業場内

【氏名】 高村 敏

【発明者】

【住所又は居所】 富山県中新川郡立山町西芦原新 1 番地の 1 中越合金鑄工株式会社内

【氏名】 中島 邦夫

【発明者】

【住所又は居所】 富山県中新川郡立山町西芦原新 1 番地の 1 中越合金鑄工株式会社内

【氏名】 矢後 亘

【発明者】

【住所又は居所】 富山県中新川郡立山町西芦原新 1 番地の 1 中越合金鑄工株式会社内

【氏名】 市田 賢一

【発明者】

【住所又は居所】 富山県中新川郡立山町西芦原新 1 番地の 1 中越合金鑄工株式会社内

【氏名】 安川 淳

【発明者】

【住所又は居所】 富山県中新川郡立山町西芦原新1番地の1 中越合金鑄
工株式会社内

【氏名】 油谷 滋行

【特許出願人】

【識別番号】 000103644

【氏名又は名称】 オイレス工業株式会社

【特許出願人】

【識別番号】 390036593

【氏名又は名称】 中越合金鑄工株式会社

【代理人】

【識別番号】 100098095

【弁理士】

【氏名又は名称】 高田 武志

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 002299

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 0306255

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 シンクロナイザリング

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 円環状のリング本体を有しており、該リング本体の内周面及び外周面の少なくとも一方には摩擦材が一体に接合されており、該摩擦材は、ミネラル成分を含む多孔質炭素粉末 40～70 重量%を分散含有したフェノール樹脂を含んでいることを特徴とするシンクロナイザリング。

【請求項 2】 リング本体は、鉄若しくは鉄合金、非鉄合金又はそれらの焼結合金からなる請求項 1 に記載のシンクロナイザリング。

【請求項 3】 ミネラル成分を含む多孔質炭素粉末は、炭素成分 65～75 重量%とミネラル成分 5～10 重量%と酸素 15～30 重量%とを含んでいる請求項 1 又は 2 に記載のシンクロナイザリング。

【請求項 4】 フェノール樹脂は、ノボラック型フェノール樹脂、エポキシ変性フェノール樹脂及びメラミン変性フェノール樹脂から選択される 1 種又は 2 種以上からなる請求項 1 から 3 のいずれか一項に記載のシンクロナイザリング。

【請求項 5】 摩擦材は、無機ウイスカを 5～30 重量%の割合で含有する請求項 1 から 4 のいずれか一項に記載のシンクロナイザリング。

【請求項 6】 無機ウイスカは、硫酸カルシウムウイスカ、チタン酸カリウムウイスカ、酸化亜鉛ウイスカ、硫酸マグネシウムウイスカ、硼酸アルミニウムウイスカ、珪酸カルシウムウイスカ及び酸化チタンウイスカから選択される 1 種又は 2 種以上からなる請求項 5 に記載のシンクロナイザリング。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、自動車のマニュアルトランスミッションに用いられるシンクロナイザリングに関する。

【0002】

【従来の技術】

【特許文献 1】

特公平 7-107182 号公報

【特許文献 2】

特公昭 47-24053 号公報

【0003】

シンクロナイザリングは、自動車の変速機に組込まれて、変速機の歯車切換え作動時に、切換え噛合させられる 2 つの歯車同士が円滑に噛合することができるように 2 つの歯車を同期回転させるリング状の部材である。そして、シンクロナイザリングには、(1) 相手部材であるテーパ部に摩擦係合して 2 つの歯車を同期させるため、相手部材に対する動摩擦係数が大きいこと、(2) 相手部材との摺動において、耐摩耗性を有すること、などの特性が求められている。

【0004】

従来、シンクロナイザリングとしては、Cu-Zn 系の高力黄銅製のシンクロナイザリング（特許文献 1 所載）や Cu-Al 系のアルミニウム青銅製のシンクロナイザリングが多く使用されているが、近年における自動車等の高出力、高トルク化の傾向に伴い、シフト時にシンクロナイザリングに過大な負荷が加わるようになったため、Cu 系のシンクロナイザリングでは、動摩擦係数が小さく、上記特性 (1) を満足しないという問題、また鉄系リングのテーパ面にモリブデン (Mo) を溶射したシンクロナイザリングにおいても、上記特性 (1) を満足しないという問題を有している。

【0005】

上述した Cu 系のシンクロナイザリングの問題点を解決するものとして、金属製リングのテーパ面に繊維質を主材とする摩擦材をライニングしたシンクロナイザリングが提案されている（特許文献 2 所載）。しかしながら、この特許文献 2 に記載されたシンクロナイザリングにあっては、初期の摩擦係数が非常に高く、またシフト回数の繰り返しのより、摩擦係数が急激に低下し、やはり上記特性 (1) を満足しないという問題がある。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】

本発明は上記実情に鑑みてなされたものであり、その目的とするところは、摩

擦摩耗特性に優れ、上記特性(1)及び(2)を具備したシンクロナイザリングを提供することにある。

【0007】

【課題を解決するための手段】

本発明の第一の態様のシンクロナイザリングは、円環状のリング本体を有しており、該リング本体の内周面及び外周面の少なくとも一方には摩擦材が一体に接合されており、該摩擦材は、ミネラル成分を含む多孔質炭素粉末40～70重量%を分散含有したフェノール樹脂を含んでいることを特徴とする。

【0008】

第一の態様のシンクロナイザリングによれば、リング本体の内面に一体に接合された摩擦材は、フェノール樹脂と該フェノール樹脂中に40～70重量%の割合で分散含有されたミネラル成分を含む多孔質炭素粉末を有し、摩擦材の表面は該多孔質炭素粉末が表面に露出して多孔質化されているので、相手部材と油中で摩擦接触したとき、摩擦界面に油膜が形成されにくく、動摩擦係数を大きくすることができる。

【0009】

円環状のリング本体は、本発明の第二の態様のシンクロナイザリングのように、鉄若しくは鉄系合金、銅合金などの非鉄合金又はそれらの焼結合金から形成されているとよい。

【0010】

本発明の第三の態様のシンクロナイザリングでは、第一又は第二の態様のシンクロナイザリングにおいて、ミネラル成分を含む多孔質炭素粉末は、炭素成分65～75重量%とミネラル成分5～10重量%と酸素15～30重量%とを含んでいる。

【0011】

このミネラル成分を含む多孔質炭素粉末は、該多孔質炭素粉末中に含有されたミネラル成分(Na、Mg、P、K)が油中での相手部材との接触において、摩擦界面に介在することにより摩擦材の耐摩耗性の向上に寄与する。このミネラル成分による効果は詳らかでないが、該多孔質炭素粉末中の炭素成分は何ら黒鉛化

されておらず、通常の黒鉛（グラファイト）のような低摩擦性を具有していないにも拘らず上記の効果が発揮されることから推察すると、ミネラル成分は、油との接触により炭素成分と相手部材との摩擦界面での直接的な接触を防ぐ作用を発揮しているものと推察される。

【0012】

フェノール樹脂は、本発明の第四の態様のシンクロナイザリングのように、ノボラック型フェノール樹脂、エポキシ変性フェノール樹脂及びメラミン変性フェノール樹脂の1種又は2種以上からなる。

【0013】

フェノール樹脂は、該樹脂中に分散含有される多孔質炭素粉末同士を接合すると共に摩擦材をリング本体の内側の円錐面に接合する接合剤の役割を果たすものである。とくにノボラック型フェノール樹脂は、摩擦材を製造する際の成形性を容易にすることから好ましいものである。また、摩擦材中に占めるフェノール樹脂量の多寡は、摩擦材の油中での膨潤に影響を及ぼすものであることから十分注意を必要とする。本発明では、摩擦材中に占めるフェノール樹脂量が30～60重量%が適当であることを確認した。

【0014】

本発明の第五の態様のシンクロナイザリングでは、第一から第四のいずれかの態様のシンクロナイザリングにおいて、摩擦材は、さらに無機ウイスカを5～30重量%の割合で含有するものであり、無機ウイスカは、本発明の第六の態様のシンクロナイザリングのように、硫酸カルシウムウイスカ、チタン酸カリウムウイスカ、酸化亜鉛ウイスカ、硫酸マグネシウムウイスカ、硼酸アルミニウムウイスカ、珪酸カルシウムウイスカ及び酸化チタンウイスカから選択される1種又は2種以上からなる。

【0015】

これらの無機ウイスカは、上記フェノール樹脂及び多孔質炭素粉末に配合されることにより、摩擦材の耐摩耗性を著しく向上させる役割を果たす。無機ウイスカの繊維長さは10～100 μ mであり、摩擦材中への一様な分散を行わせるためには、その繊維長さは50 μ m前後のものが好ましい。

【0016】

そして、これらの無機ウイスカの配合量は、5～30重量%、好ましくは10～20重量%である。配合量が5重量%より少ないと摩擦材の耐摩耗性の向上に効果が発揮されず、また30重量%を超えて配合すると、摩擦材の表面に露出する割合が多くなり、摩擦材中の多孔質炭素粉末の耐摩耗性の効果を減少させるばかりでなく、相手部材を損傷させるという欠点が現れる。

【0017】

本発明の実施の形態について詳細に説明する。

【0018】

【発明の実施の形態】

本発明において使用されるミネラル成分を含む多孔質炭素粉末について説明する。

【0019】

＜多孔質炭素粒子の製造方法＞

(1) 米糠や麩等の麩糠類を脱脂し、粒度を調整した麩糠類を準備する工程と、(2) 粒度を調整した麩糠類に熱硬化性合成樹脂としてフェノール樹脂及び適量の糊料入り水溶液又は水を加えて混練したのち、所定粒度に造粒する工程と、(3) この造粒した造粒物を不活性ガス雰囲気又は真空中で900～1100℃の温度で炭化焼成する工程と、からなり、これら(1)～(3)の工程を経て多孔質炭素粉末(粒子)が製造される。

【0020】

上記の製造方法によって得られた多孔質炭素粉末は、炭素成分65～75重量%とミネラル成分5～10重量%と酸素15～30重量%とを含むものであり、該多孔質炭素粉末の硬さは、おおむね440Hv(ビッカース硬さ)である。そして、この多孔質炭素粉末の具体例として、例えば三和油脂株式会社から市販されている「粉末RBC」は好適なものとして挙げられる。

【0021】

フェノール樹脂は、該樹脂中に分散含有される多孔質炭素粒子同士を接合する役割と、摩擦材をリング本体の内側の円錐面に接合する接合剤の役割とを果たす

ものであり、ノボラック型フェノール樹脂、エポキシ変性フェノール樹脂及びメラミン変性フェノール樹脂の1種又は2種以上から選択される。特に、ノボラック型フェノール樹脂は、摩擦材を製造する際の成形性を容易にすることから好ましいものである。また、摩擦材中に占めるフェノール樹脂量の多寡は、摩擦材の油中での膨潤に影響を及ぼすものであることから十分注意を必要とする。本発明では、摩擦材中に占めるフェノール樹脂量が30～60重量%が適当であることを確認した。

【0022】

本発明のシンクロナイザリングには、上記したミネラル成分を含む多孔質炭素粉末及びフェノール樹脂に、さらに耐摩耗性の向上を目的として、所定量の無機ウイスカを配合した摩擦材を用いることができる。無機ウイスカは、硫酸カルシウムウイスカ、チタン酸カリウムウイスカ、酸化亜鉛ウイスカ、硫酸マグネシウムウイスカ、硼酸アルミニウムウイスカ、珪酸カルシウムウイスカ及び酸化チタンウイスカの1種又は2種以上から選択される。無機ウイスカの配合量は、5～30重量%、好ましくは10～20重量%である。配合量が5重量%より少ないと摩擦材の耐摩耗性の向上に効果が発揮されず、また30重量%を超えて配合すると、摩擦材の表面に露出する割合が多くなり、摩擦材中の多孔質炭素粒子の耐摩耗性の効果を減少させるばかりでなく、相手部材を損傷させるという欠点が見られる。

【0023】

上記した成分組成からなる摩擦材は、ミネラル成分を含む多孔質炭素粉末とフェノール樹脂とを、あるいはミネラル成分を含む多孔質炭素粉末とフェノール樹脂と無機ウイスカとをそれぞれ所定量の割合で配合し、これらをヘンシェルミキサー等の混合機に投入し、通常の混合方法によって均一な混合物として作製する。

【0024】

つぎに、この混合物を使用したシンクロナイザリングの製造方法について、図面を参照して説明する。

【0025】

<第一の製造方法>

所定量の割合に配合したミネラル成分を含む多孔質炭素粉末とフェノール樹脂との混合物、あるいはミネラル成分を含む多孔質炭素粉末とフェノール樹脂と無機ウイスカとの混合物を金型内に充填し、180～300℃の温度で圧縮成形して該混合物からなる円筒状の摩擦材を作製する。この摩擦材を、鉄若しくは鉄合金、非鉄合金又はそれらの焼結合金からなるリング本体の円筒内周面に接着剤を介して一体的に接合し、ついで、摩擦材の円筒内面を機械加工により円錐面に形成し、リング本体の内面に摩擦材を一体に接合したシンクロナイザリングを作製する。このように作製されたシンクロナイザリングにおいて、摩擦材の円錐面に環状溝を必要とする場合は、該摩擦材の円錐面に機械加工を施して適宜環状溝を形成すればよい。

【0026】

図1は、上記第一の製造方法によって作製されたシンクロナイザリングを示すものであり、シンクロナイザリング1は、円環状のリング本体2と該リング本体2の円筒内周面3に一体に接合された摩擦材4と該摩擦材4の内面に形成された円錐面5と該摩擦材4の円錐面5に形成された複数の環状溝6とを具備している。

【0027】

また、上述した第一の製造方法において、混合物を金型内に充填し、180～300℃の温度で圧縮成形して外面に円筒面を有し、内面に円錐面を有すると共に長さ方向に貫通する複数の長溝を有する該混合物からなる摩擦材を作製し、この摩擦材をリング本体の円筒内周面に接着剤を介して一体的に接合してもシンクロナイザリングを作製することができる。この方法によって作製されたシンクロナイザリングにおいては、上記の製造方法に対し、摩擦材の円筒内面を機械加工により円錐面に形成する工程を省略することができる。そして、摩擦材の円錐面に長溝に加えて環状溝を必要とする場合は、該摩擦材の円錐面に機械加工を施して適宜環状溝を形成すればよい。図2はこの製造方法によって作製されたシンクロナイザリングを示すものであり、シンクロナイザリング1は、円環状のリング本体2と該リング本体2の円筒内周面3に一体に接合された摩擦材4と該摩擦

材 4 の内面に形成された円錐面 5 と該円錐面 5 に形成された複数個の縦溝 7 とを具備している。

【0028】

さらに、上述した第一の製造方法において、混合物を金型内に充填し、180～300℃の温度で圧縮成形して内周面及び外周面に円錐面を有すると共に内周面の円錐面に長さ方向に貫通する複数個の長溝を有する該混合物からなる摩擦材を作製し、この摩擦材をリング本体の内周円錐面に接着剤を介して一体的に接合してもシンクロナイザリングを作製することができる。この方法によって作製されたシンクロナイザリングにおいても、摩擦材の内周面の円錐面に環状溝を必要とする場合は、該摩擦材の内周面の円錐面に機械加工を施して適宜環状溝を形成すればよい。図 3 はこの製造方法によって作製されたシンクロナイザリングを示すものであり、シンクロナイザリング 1 は、円環状のリング本体 2 と該リング本体 2 の内周円錐面 8 に一体に接合された摩擦材 4 と該摩擦材 4 の内面の円錐面 5 と該円錐面 5 に形成された複数個の縦溝 7 とを具備している。

【0029】

また、図 4 は、図 3 に示すシンクロナイザリング 1 の摩擦材 4 の内面の円錐面 5 に、さらに複数個の環状溝を形成したシンクロナイザリング 1 を示すものであり、シンクロナイザリング 1 は、円環状のリング本体 2 と該リング本体 2 の内周円錐面 8 に一体に接合された摩擦材 4 と該摩擦材 4 の内面の円錐面 5 と該円錐面 5 に形成された複数個の縦溝 7 と該円錐面 5 に形成された複数個の環状溝 6 とを具備している。

【0030】

<第二の製造方法>

成形金型内に、上記と同様のリング本体を配置し、このリング本体の円筒外周面に、上記と同様の混合物を充填し、180～300℃の温度で圧縮成形してリング本体の外周に、外面に円錐面を有すると共に長さ方向に貫通する複数個の長溝を有する摩擦材を一体的に接合し、リング本体の外周面に摩擦材を一体に接合したシンクロナイザリングを作製する。この方法によって作製されたシンクロナイザリングにおいても、摩擦材の円錐面に環状溝を必要とする場合は、該摩擦材

の円錐面に機械加工を施して適宜環状溝を形成すればよい。

【0031】

上述した第二の製造方法において、成形金型内に、内周面及び外周面の少なくとも一方に円錐面を有するリング本体を配置し、このリング本体の内周面及び外周面の少なくとも一方の円錐面に混合物を充填し、180～300℃の温度で圧縮成形してリング本体の内周面及び外周面の少なくとも一方の円錐面に長さ方向に貫通する複数個の長溝を有する摩擦材を一体的に接合し、リング本体の内周面及び外周面の少なくとも一方の円錐面に摩擦材を一体に接合したシンクロナイザリングを作製してもよい。この方法によって作製されたシンクロナイザリングにおいても、摩擦材の円錐面に環状溝を必要とする場合は、該摩擦材の円錐面に機械加工を施して適宜環状溝を形成すればよい。図5はこの製造方法によって作製されたシンクロナイザリングを示すものであり、シンクロナイザリング1は、内面に円筒内周面3を有し、外面に円錐面9を有するリング本体2と該リング本体2の外周円錐面9に一体に接合されていると共に円錐面11を有する摩擦材4と該摩擦材4の円錐面11に長さ方向に貫通して形成された複数個の縦溝12とを具備している。

【0032】

また、図6は、図5に示すシンクロナイザリング1の摩擦材4の円錐面11に、さらに複数個の環状溝13を形成したシンクロナイザリング1を示すものであり、シンクロナイザリング1は、内面に円筒内周面3を有し、外面に円錐面9を有するリング本体2と該リング本体2の外周円錐面9に一体に接合されていると共に外面に円錐面11を有する摩擦材4と該摩擦材4の円錐面11に長さ方向に貫通して形成された複数個の縦溝12と該摩擦材4の円錐面11に形成された複数個の環状溝13とを具備している。

【0033】

図7は、上記第二の製造方法によって作製されたシンクロナイザリングを示すものであり、図7に示すシンクロナイザリング1は、内周面及び外周面に円錐面8、9を有するリング本体2と該リング本体2の内周面及び外周面の円錐面8、9に一体的に接合された摩擦材4、4と該摩擦材4、4に形成された長さ方向に

貫通して長く伸びた複数個の縦溝 7、12 とを具備している。図 8 は、図 7 に示すシンクロナイザリング 1 の内周円錐面 8 及び外周円錐面 9 に一体に接合された摩擦材 4、4 に、さらに複数個の環状溝 6、13 を形成したシンクロナイザリング 1 を示すものであり、シンクロナイザリング 1 は、内周面及び外周面に円錐面 8、9 を有するリング本体 2 と該リング本体 2 の内周面及び外周面の円錐面 8、9 に一体的に接合された摩擦材 4、4 と該摩擦材 4、4 に形成された長さ方向に貫通する複数個の縦溝 7、12 と該摩擦材 4、4 に形成された複数個の環状溝 6、13 とを具備している。

【0034】

<第三の製造方法>

上述した第二の製造方法において、リング本体の円筒外周面、又はリング本体の内、外周円錐面の少なくとも一方に圧縮成形により該混合物からなる摩擦材を一体的に接合する代わりに、該混合物をリング本体の円筒外周面又はリング本体の内周面及び外周面の少なくとも一方の円錐面に射出成形により該混合物からなる摩擦材を一体的に接合してシンクロナイザリングを作製する。この方法によって作製されたシンクロナイザリングにおいても、摩擦材の円錐面に環状溝を必要とする場合は、該摩擦材の円錐面に機械加工を施して適宜環状溝を形成すればよい。

【0035】

上記したいずれかの製造方法によって作製されたシンクロナイザリングは、リング本体の内面あるいは内面及び外面にミネラル成分を含む多孔質炭素粉末とフェノール樹脂との混合物、あるいはミネラル成分を含む多孔質炭素粉末とフェノール樹脂と無機ウイスカとの混合物からなる摩擦材が一体的に接合されているので、相手材との摩擦摺動において、前記した(1)相手部材であるテーパ部に摩擦係合して2つの歯車を同期させるため、相手部材に対する動摩擦係数が大きいこと、(2)相手部材との摺動において、耐摩耗性を有すること、などの特性が発揮される。

【0036】

【実施例】

以下、本発明を実施例に基づき詳細に説明する。なお、本発明は実施例に何等限定されないものである。

【0037】

実施例 1～3

炭素成分 72.8 重量%、酸素 19.8%、ミネラル成分 7.4 重量% (Na : 1.9 重量%、Mg : 0.8 重量%、P : 2.8 重量%、K : 1.9 重量%) を含む平均粒径 $150\mu\text{m}$ の多孔質炭素粉末を準備し、この多孔質炭素粉末 50～70 重量%とノボラック型フェノール樹脂 30～50 重量%とをヘンシェルミキサーに投入し、5 分間混合して混合物を得た。

【0038】

銅合金製のリング本体を準備し、該リング本体を成形金型内に予め配置し、リング本体の内面に前記混合物を充填した。ついで、 300°C の温度に加熱し、圧縮成形してリング本体の内面に摩擦材を一体的に接合した。成形後、金型から取出し、摩擦材の内面を円錐面に機械加工すると共に該摩擦材の円錐面に機械加工により環状溝を形成した。このようにして、リング本体の内面に摩擦材を一体的に接合したシンクロナイザリングを作製した。

【0039】

実施例 4～8

前記実施例と同様の多孔質炭素粉末を準備した。耐摩耗性向上剤としての無機ウイスカとして、繊維長さが $50\mu\text{m}$ の硫酸カルシウムウイスカ、チタン酸カリウムウイスカ及び硼酸アルミニウムウイスカを準備した。多孔質炭素粉末 40～60 重量%と無機ウイスカ 10～20 重量%とノボラック型フェノール樹脂 30～50 重量%とをヘンシェルミキサーに投入し、5 分間混合して混合物を得た。以下、前記実施例と同様の方法で、リング本体の内面に摩擦材を一体的に接合したシンクロナイザリングを作製した。

【0040】

比較例 1

炭素繊維 40 重量%、珪酸カルシウム粉末 20 重量%、黄銅粉末 10 重量%及びノボラック型フェノール樹脂 30 重量%をヘンシェルミキサーに投入し、5 分

間混合して混合物を得た。以下、前記実施例と同様の方法で、リング本体の内面に摩擦材を一体的に接合したシンクロナイザリングを作製した。

【0041】

比較例 2

前記実施例 1 と同様の多孔質炭素粉末を準備した。この多孔質炭素粉末 30 重量%とノボラック型フェノール樹脂 70 重量%とをヘンシェルミキサーに投入し、5 分間混合して混合物を得た。以下、前記実施例と同様の方法で、リング本体の内面に摩擦材を一体的に接合したシンクロナイザリングを作製した。

【0042】

比較例 3

前記実施例 1 と同様の多孔質炭素粉末を準備した。この多孔質炭素粉末 80 重量%とノボラック型フェノール樹脂 20 重量%とをヘンシェルミキサーに投入し、5 分間混合して混合物を得た。以下、前記実施例と同様の方法で、リング本体の内面に摩擦材を一体的に接合したシンクロナイザリングを作製した。

【0043】

比較例 4

内面に円錐面を備えた黄銅（Zn 30 重量%、Al 4.5 重量%、Ni 2.0 重量%、Fe 1.0 重量%、Ti 0.8 重量%、Nb 0.2 重量%、銅残部）製のシンクロナイザリングを作製した。

【0044】

次に、上述した各実施例からなるシンクロナイザリング及び各比較例からなるシンクロナイザリングについて、図 9 に示す試験装置を使用して、シンクロナイザリングの摩擦摩耗特性を試験した結果を説明する。図 9 において、符号 1 はシンクロナイザリング、15 はテーパコーン、16 及び 17 はテーパコーン取付治具、18 及び 19 はシンクロナイザリング押当治具である。

【0045】

<連続回転試験>

<試験条件>

回転数 1500 rpm

押当荷重 60 kgf (面圧 8.83 MPa)

【0046】

＜試験方法＞

図9に示す試験装置を使用し、70℃の潤滑油〔ISUZU BESCO 5W-30 (商品名)〕中で、上記回転数で回転しているテーパコーン15に、シンクロナイザリング1を0.3秒間押当て、1.5秒間離すことを1回として、押当回数2000回行う。摩擦係数は、押当回数10回、500回、1000回、1500回、2000回時点の値を、摩耗量は、押当回数2000回時点の値を測定した。

【0047】

＜膨潤試験＞

＜試験方法＞

潤滑油として、ISUZU BESCO 5W-30 (商品名)を使用し、該潤滑油を充填したオイルバスを準備し、該オイルバス中の潤滑油を70℃の温度に保持した状態で、該オイルバス中の潤滑油を攪拌しながら該オイルバス中に試験片 (上記実施例及び比較例からなるシンクロナイザリング) を200時間浸漬し、該試験片の試験前と試験後の内面の変位量 (μm) を測定する。

【0048】

上記試験による試験片の試験前及び試験後の内面の変位量の測定方法は、図10に示す測定治具を使用して行った。すなわち、外面にテーパ面20を具備したテーパゲージGを準備し、このテーパゲージGのテーパ面20に上記各試験片Sの内面の円錐面を挿入し、該テーパゲージGの端面21と各試験片Sの端面22との試験前の寸法L1と試験後の寸法L2とを測定し、その寸法L1及び寸法L2の差を変位量 (膨潤量) とする。

【0049】

前記実施例及び比較例からなるシンクロナイザリングについて、上記試験の試験結果を表1～表5に示す。

【0050】

【表1】

摩擦材の成分組成			実施例1	実施例2	実施例3
多孔質炭素粉末（重量％）			5 0	6 0	7 0
＜フェノール樹脂＞（重量％） ノボラック型フェノール樹脂			5 0	4 0	3 0
＜無機ウイスカ＞（重量％） 硫酸カルシウムウイスカ チタン酸カリウムウイスカ 硼酸アルミニウムウイスカ			— — —	— — —	— — —
動摩擦係数	押当回数	1 0	0 . 1 1 6	0 . 1 2 7	0 . 1 3 2
		5 0 0	0 . 1 1 6	0 . 1 2 5	0 . 1 3 0
		1 0 0 0	0 . 1 1 4	0 . 1 2 1	0 . 1 2 8
		1 5 0 0	0 . 1 1 3	0 . 1 1 9	0 . 1 2 5
		2 0 0 0	0 . 1 1 2	0 . 1 1 7	0 . 1 2 3
摩擦材の摩耗量（μ m）			1 4 6	2 2 0	2 2 0
膨潤量（μ m）			1 2 0	3 0	3

【0051】

【表 2】

摩擦材の成分組成			実施例4	実施例5	実施例6
多孔質炭素粉末（重量％）			5 0	5 0	5 0
＜フェノール樹脂＞（重量％） ノボラック型フェノール樹脂			4 0	4 0	4 0
＜無機ウイスカ＞（重量％） 硫酸カルシウムウイスカ チタン酸カリウムウイスカ 硼酸アルミニウムウイスカ			1 0 — —	— 1 0 —	— — 1 0
動摩擦係数	押当回数	1 0	0 . 1 1 2	0 . 1 2 5	0 . 1 3 0
		5 0 0	0 . 1 1 6	0 . 1 2 3	0 . 1 2 8
		1 0 0 0	0 . 1 1 5	0 . 1 2 0	0 . 1 2 6
		1 5 0 0	0 . 1 1 5	0 . 1 1 7	0 . 1 2 3
		2 0 0 0	0 . 1 1 4	0 . 1 1 6	0 . 1 2 1
摩擦材の摩耗量（μm）			1 3 0	1 8 0	1 6 8
膨潤量（μm）			4 2	3 8	3 7

【0052】

【表3】

摩擦材の成分組成			実施例7	実施例8	実施例9
多孔質炭素粉末（重量％）			5 0	5 0	5 0
＜フェノール樹脂＞（重量％） ノボラック型フェノール樹脂			3 0	3 0	3 0
＜無機ウイスカ＞（重量％） 硫酸カルシウムウイスカ			2 0	—	—
チタン酸カリウムウイスカ			—	2 0	—
硼酸アルミニウムウイスカ			—	—	2 0
動摩擦係数	押当回数	1 0	0. 1 1 4	0. 1 2 5	0. 1 2 7
		5 0 0	0. 1 1 8	0. 1 2 0	0. 1 2 5
		1 0 0 0	0. 1 1 6	0. 1 1 8	0. 1 2 4
		1 5 0 0	0. 1 1 5	0. 1 1 6	0. 1 2 2
		2 0 0 0	0. 1 1 5	0. 1 1 5	0. 1 2 0
摩擦材の摩耗量（μm）			1 0 4	1 6 3	1 3 2
膨潤量（μm）			3	5	6

【0053】

【表4】

			比較例1	比較例2
動摩擦係数	押当回数	1 0	0. 1 2 0	0. 1 0 6
		5 0 0	0. 1 1 5	0. 1 0 5
		1 0 0 0	0. 1 1 0	0. 1 0 4
		1 5 0 0	0. 0 9 3	0. 1 0 3
		2 0 0 0	0. 0 8 6	0. 1 0 2
摩耗量(μm)			3 2 0	4 8 5
膨潤量(μm)			5	2 7 0

【0054】

【表5】

			比較例3	比較例4
動摩擦係数	押当回数	1 0	0. 1 2 5	0. 0 8 8
		5 0 0	0. 1 2 5	0. 0 8 8
		1 0 0 0	0. 1 2 0	0. 0 8 6
		1 5 0 0	0. 1 1 8	0. 0 8 6
		2 0 0 0	0. 1 1 5	0. 0 8 7
摩耗量(μm)			5 3 0	5 9
膨潤量(μm)			2	0

【0055】

以上の試験結果から、実施例のシンクロナイザリングは、動摩擦係数が高く、耐摩耗性に優れていることが確認され、また試験後の相手材表面（摩擦面）には何らの損傷もないことが確認された。一方、比較例1からなるシンクロナイザリングの動摩擦係数は初期において良好な値を示すが、押当回数の増加に伴い動摩擦係数が低下するという問題を有し、シンクロナイザリングとして使用に供し難い。比較例2からなるシンクロナイザリングは、多孔質炭素粉末を含有しているにもかかわらずその含有量が少ないため、接合剤のフェノール樹脂の摩擦挙動が顕著となり、動摩擦係数が低く、耐摩耗性に劣り、膨潤量が非常に大きいことが確認された。また、比較例3からなるシンクロナイザリングは、前記比較例2とは反対に、多孔質炭素粉末の含有量が多すぎるため、摩擦材の強度が小さくなり、結果として耐摩耗性が不足する。さらに、比較例4からなるシンクロナイザリングは耐摩耗性は充分であるが、動摩擦係数が低く、やはりシンクロナイザリングとしては問題がある。

【0056】

【発明の効果】

本発明のシンクロナイザリングにおいて、円環状のリング本体の内面及び外面の少なくとも一方の円錐面に一体に接合された摩擦材は、相手材との摺動摩擦において、動摩擦係数が高く、耐摩耗性を有しているので、シンクロナイザリング

の耐用年数を延ばすことができ、変速機の歯車切換え作動時の2つの歯車の同期回転を確実に行わせることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】

本発明のシンクロナイザリングの一例を示す縦断面図である。

【図2】

本発明のシンクロナイザリングの他の例を示す縦断面図である。

【図3】

本発明のシンクロナイザリングの他の例を示す縦断面図である。

【図4】

本発明のシンクロナイザリングの他の例を示す縦断面図である。

【図5】

本発明のシンクロナイザリングの他の例を示す一部縦断面図である。

【図6】

本発明のシンクロナイザリングの他の例を示す一部縦断面図である。

【図7】

本発明のシンクロナイザリングの他の例を示す一部縦断面図である。

【図8】

本発明のシンクロナイザリングの他の例を示す一部縦断面図である。

【図9】

試験装置を示す説明図である。

【図10】

膨潤量の測定方法を示す説明図である。

【符号の説明】

- 1 シンクロナイザリング
- 2 リング本体
- 3 円筒内周面
- 4 摩擦材
- 5 円錐面

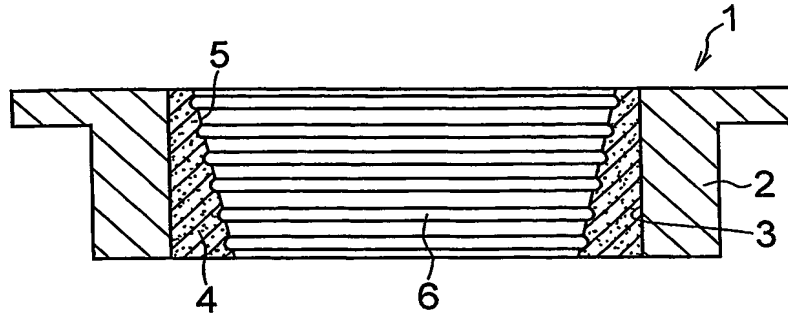
6 環状溝

7 縦溝

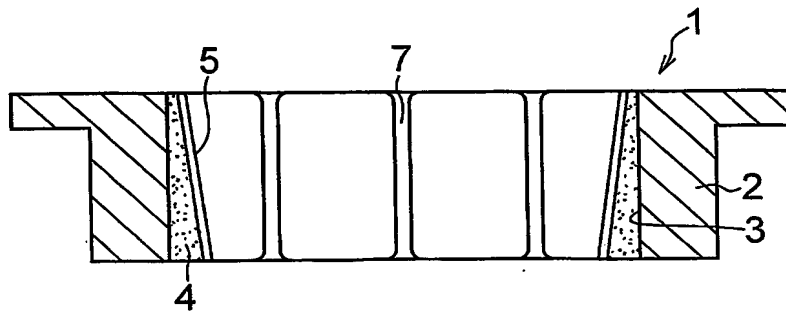
【書類名】

図面

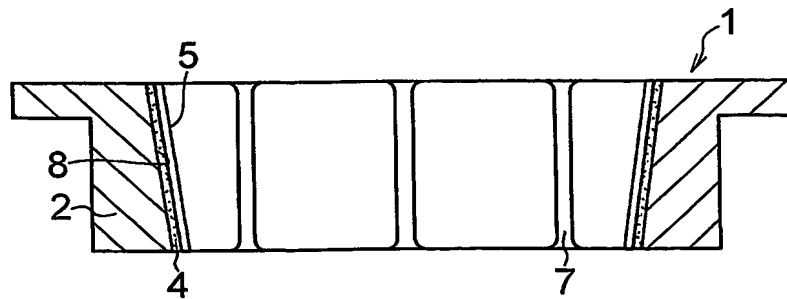
【図 1】



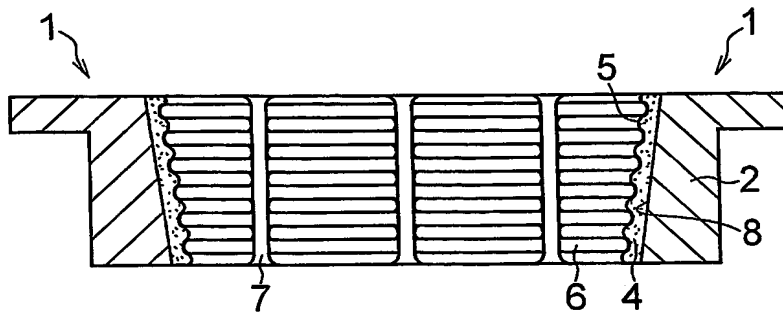
【図 2】



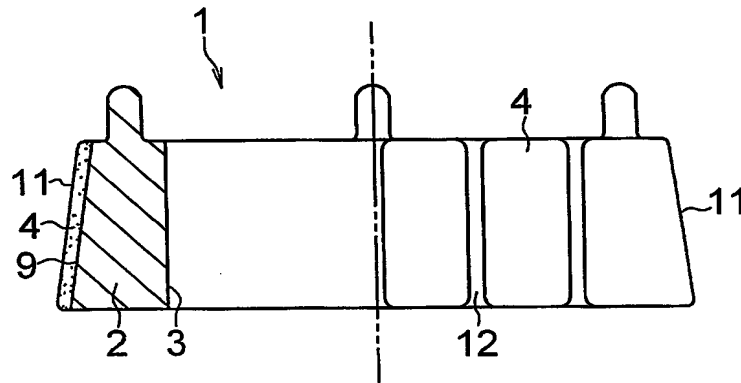
【図 3】



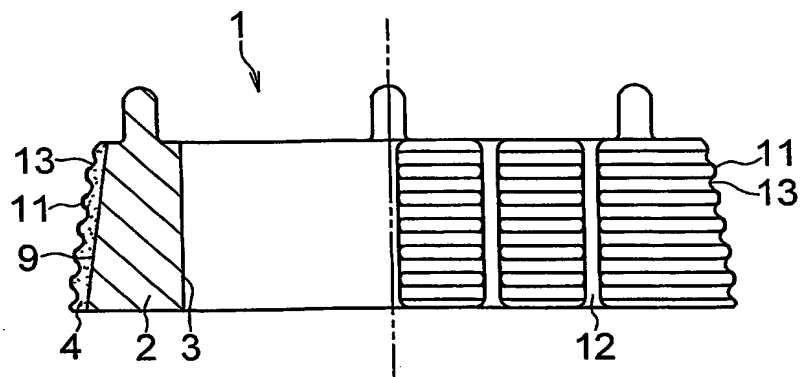
【図 4】



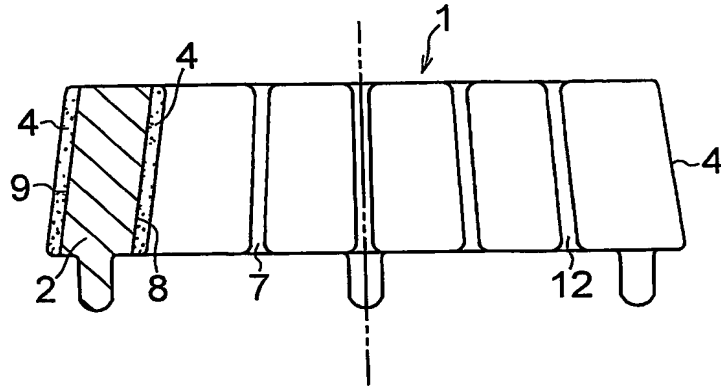
【図 5】



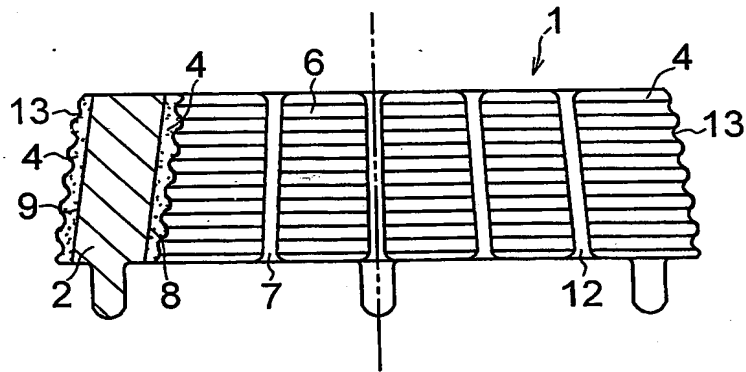
【図 6】



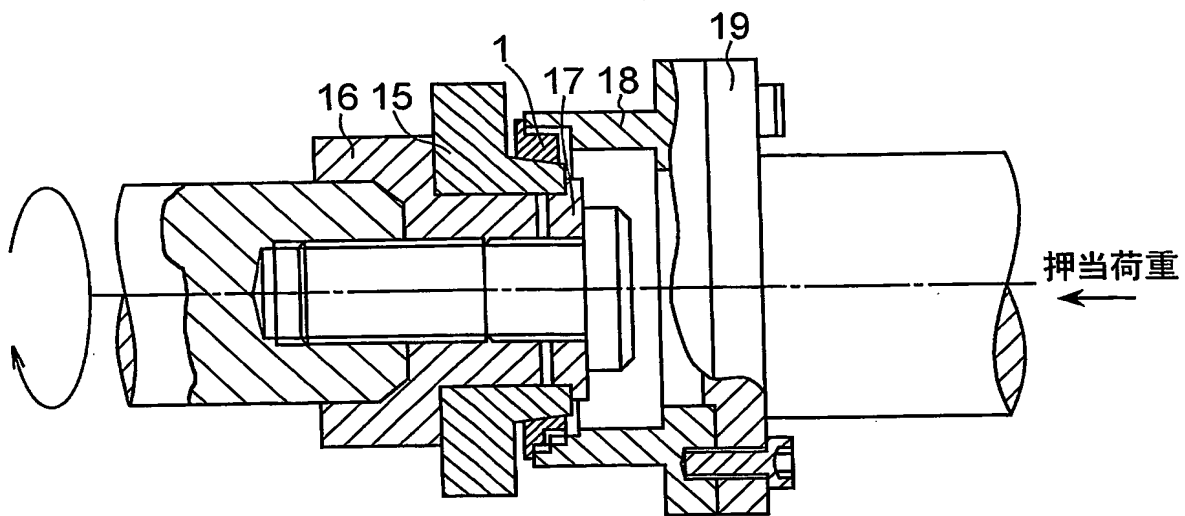
【図 7】



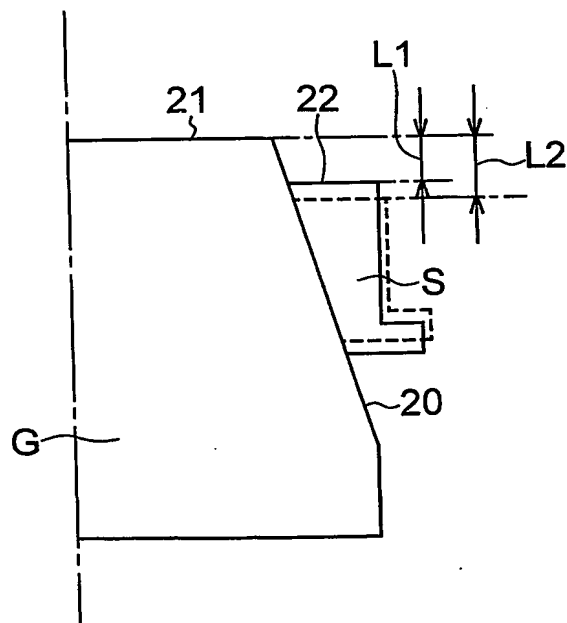
【図 8】



【図 9】



【図 10】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 摩擦摩耗特性に優れ、相手部材であるテーパー部に摩擦係合して2つの歯車を同期させるため、相手部材に対する動摩擦係数が高いこと、相手部材との摺動において、耐摩耗性を有すること、などの特性を具備したシンクロナイザリングを提供すること。

【解決手段】 シンクロナイザリング1は、円環状のリング本体2と該リング本体2の円筒内周面3に一体に接合された摩擦材4と該摩擦材4の内面に形成された円錐面5と該摩擦材4の円錐面5に形成された複数個の環状溝6とを具備している。

【選択図】 図1

特願 2 0 0 3 - 1 6 5 7 0 7

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[0 0 0 1 0 3 6 4 4]

1. 変更年月日

1 9 9 0 年 8 月 9 日

[変更理由]

新規登録

住 所

東京都港区芝大門 1 丁目 3 番 2 号

氏 名

オイレス工業株式会社

特願 2 0 0 3 - 1 6 5 7 0 7

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[3 9 0 0 3 6 5 9 3]

1. 変更年月日

1 9 9 0 年 1 2 月 6 日

[変更理由]

新規登録

住 所

富山県中新川郡立山町西芦原新 1 番地の 1

氏 名

中越合金鑄工株式会社